

DIFICULTADES DE ESTUDIANTES DE MAGISTERIO EN EL CONOCIMIENTO DE LAS FASES DE LA LUNA A LO LARGO DE UNA SECUENCIA DE INDAGACIÓN

Araitz Uskola Ibarluzea
UPV/EHU

RESUMEN: Este trabajo muestra las dificultades que presentan 84 estudiantes del Grado en Educación Primaria al representar las fases de la Luna, contenido a enseñar/aprender en el segundo ciclo de la Educación Primaria. Los estudiantes han participado en una secuencia de enseñanza/aprendizaje de tipo indagativo que incluye observación diaria de la Luna. Los datos muestran grandes dificultades iniciales, con muchas formas omitidas y/o mal representadas, sobre todo las que corresponden a las fases gibosas y a los cuartos. Se tienen datos de distintos momentos del proceso que muestran la evolución del conocimiento a lo largo del mismo y que parecen indicar que en este caso la discusión grupal posterior a la observación ha sido clave para el aprendizaje del contenido científico en cuestión.

PALABRAS CLAVE: Estudiantes de Magisterio, fases de la Luna, secuencia indagativa

OBJETIVOS

La enseñanza/aprendizaje de las fases de la Luna y su causa ha sido extensamente investigada (Trundle, Atwood y Christopher, 2002). Tanta atención es debida, entre otros, a la cotidianidad del fenómeno en cuestión, y a que el aprendizaje de los contenidos científicos implicados hace afrontar a los estudiantes dificultades variadas.

Muchos estudios se han centrado en analizar cuáles son y/o cómo varían las ideas iniciales del alumnado acerca de la causa de las fases de la Luna. Algunos de estos estudios se han centrado en la formación inicial del profesorado (p. e. Martínez Peña y Gil Quílez, 2001; Mulholland y Ginns, 2008; Trundle et al., 2002) y han hallado que el profesorado en formación presenta ideas alternativas acerca de la causa de las fases de la Luna y tiene dificultades al representar correctamente el modelo Sol-Tierra-Luna.

Sin embargo, resultan más preocupantes si cabe las dificultades del profesorado en formación respecto a cuáles son las fases de la Luna, contenido a aprender en el segundo ciclo de la Educación Primaria (MEC, 2006).

Trundle, Atwood y Christopher (2006) analizaron la capacidad de estudiantes de Magisterio para describir e identificar las fases de la Luna y sus patrones de cambio. Hallaron que previamente a la

instrucción, los estudiantes dibujaban casi el doble de lunas en fase menguante que en creciente, debido a influencias sociales y culturales, siendo la representación más habitual de la Luna el cruasán¹ menguante. Hallaron que el 25% de las representaciones no eran científicas. Los peores resultados eran los correspondientes a las fases gibosas, bien por omisión (63.5%), bien por representarlas con el borde interno cóncavo (19.2%), es decir, representar una situación que sólo se ve en un eclipse lunar y que podría ser consistente con la idea alternativa del eclipse a la hora de explicar la causa de las fases de la Luna. A estas representaciones las denominaron «falsas gibosas». También destacaron los malos resultados que presentaban los cuartos, que muchas veces no aparecían con el borde interno recto sino curvo (12.5%), situación correspondiente a un eclipse lunar. En un estudio posterior (Bell y Trundle, 2008) hallaron que un 96% de los 50 estudiantes de Magisterio dibujó por lo menos una forma no científica.

La instrucción consistió en observaciones directas diarias individuales de la Luna seguidas de análisis de datos. Los resultados que se presentan en los artículos corresponden a la situación previa y a la posterior; pero no hay datos que den una idea del proceso, únicamente se hace referencia a que durante la observación, en algunos casos los estudiantes mostraban representaciones no científicas.

El objetivo de este trabajo es profundizar en el estudio de qué ideas tienen los estudiantes de Magisterio acerca de las fases de la Luna y cómo evolucionan éstas a lo largo de una intervención que incluye observación y posterior análisis y discusión grupal de datos.

MARCO TEÓRICO

En línea con el enfoque de la cognición situada, el conocimiento es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura en que se desarrolla y utiliza (Brown, Collins y Duguid, 1989). Desde esta perspectiva la construcción de conocimiento incluye la apropiación de la cultura de la disciplina, por lo que el proceso de aprender ciencias requiere que se diseñen actividades auténticas en las que el alumnado esté inmerso en la cultura científica. Como decían Driver, Asoko, Leach, Mortimer y Scott (1994) para construir conocimiento científico no es suficiente con que el alumnado haga trabajo experimental, tiene que tener acceso a los conceptos y modelos científicos. Para ello es fundamental que compartan tareas y problemas en torno a los cuales se involucren socialmente en discusiones y actividades. El profesorado juega un papel fundamental en el proceso de enculturación ya que va introduciendo ideas y herramientas necesarias y aportando ayuda a los estudiantes para que vayan dándoles sentido.

Varios informes que analizan la situación de la enseñanza de las ciencias en Europa (p. e. Osborne y Dillon, 2008) y en España (COSCE, 2011) señalan la necesidad de realizar cambios en todos los aspectos implicados en la misma para lograr formar a estudiantes competentes científicamente. Así, señalan «cambios en la metodología hacia procesos de indagación más que deductivos y en los que los estudiantes tengan oportunidades de colaborar, discutir y construir argumentos» (Osborne y Dillon, 2008, p. 22-23). Como se señala en el informe ENCIENDE, es importante que en la formación del profesorado se practiquen estas metodologías para que sirvan de modelo de referencia.

METODOLOGÍA

Los participantes en este estudio fueron 84 estudiantes (58 chicas (69%)) del 1^{er} curso de Grado de Maestra/o en Educación Primaria.

La secuencia de actividades en la que participaron fue de tipo indagativo, en consonancia con las líneas señaladas en el marco teórico, y fue esquemáticamente descrita en otro trabajo (Uskola, 2012).

1. Nombre acordado por el alumnado para la fase intermedia entre los cuartos y la luna nueva.

A lo largo de la secuencia, los estudiantes tuvieron la oportunidad de dibujar las fases de la Luna en varias actividades, que han constituido los datos de este trabajo. Se señala el número de documentos escritos (N) recogidos en cada una de dichas actividades:

- En el cuestionario individual previo a la intervención se les pidió que dibujaran, en orden, las formas de la Luna que esperaban ver (N=84)
- Durante la observación debían dibujar la Luna dos veces al día en los informes individuales de observación (N=83). Los porcentajes se han calculado según las posibilidades reales de observación.
- La primera actividad grupal consistía en la puesta en común sobre lo observado (N=20)
- En la segunda sesión se les pedía que dibujaran en orden las 8 fases de la Luna (N=20)
- En el cuestionario individual posterior a la intervención (7 semanas después de finalizarla) se les solicitó que dibujaran, en orden, las formas en que se puede observar la Luna a lo largo de un ciclo (N=76)

Se han analizado los dibujos realizados para cada una de las fases en cada uno de los documentos, categorizando las respuestas dadas a cada fase como correcta, incorrecta u omitida. Se considera que una forma es incorrecta cuando por ejemplo representa el borde interno recto cuando tiene que ser curvo, o con una que no corresponde (cóncava en lugar de convexa).

RESULTADOS

Los porcentajes hallados para cada categoría y cada fase de la Luna exceptuando la llena y la nueva se muestran en la Tabla 1.

En el cuestionario previo (Figura 1), la forma que mejores resultados ha tenido es el cruasán menguante (78.6%) seguido del cruasán creciente (42.9%). En cuanto a las formas incorrectas, los peores resultados los obtienen los cuartos (media de 35.1% del total, 61.5% de las dibujadas). Las gibosas son las que en mayor medida se han omitido (media de 77%), y las han dibujado incorrectamente un 14.9% del total (64% de las dibujadas).

Tabla 1.
Porcentajes de formas omitidas, incorrectas
y correctas para las fases de la Luna en las actividades de la secuencia.

		Cuarto creciente	Gibosa creciente	Gibosa menguante	Cuarto menguante	Cruasán menguante	Cruasán creciente
Cuestionario previo	Omitida	57.1	86.9	66.7	28.6	20.2	51.2
	Incorrecta	23.8	9.5	20.2	46.4	1.2	6.0
	Correcta	19.0	3.6	13.1	25.0	78.6	42.9
Observación	Omitida	41.5	13.4	23.5	34.9	13.4	9.6
	Incorrecta	13.4	26.8	9.9	16.3	4.9	4.8
	Correcta	41.5	53.7	64.2	37.2	78	79.5
Actividad grupal I	Omitida	40	50	65	55	40	40
	Incorrecta	10	5	10	15	0	0
	Correcta	50	45	25	30	60	60

		Cuarto creciente	Gibosa creciente	Gibosa menguante	Cuarto menguante	Cruasán menguante	Cruasán creciente
Actividad grupal 2	Omitida	5	5	0	5	0	0
	Incorrecta	25	5	5	25	0	5
	Correcta	70	90	95	70	100	95
Cuestionario final	Omitida	3.9	9.1	7.8	1.3	10.4	10.4
	Incorrecta	5.2	10.4	9.1	5.2	2.6	1.3
	Correcta	90.9	80.5	83.1	93.5	87	88.3

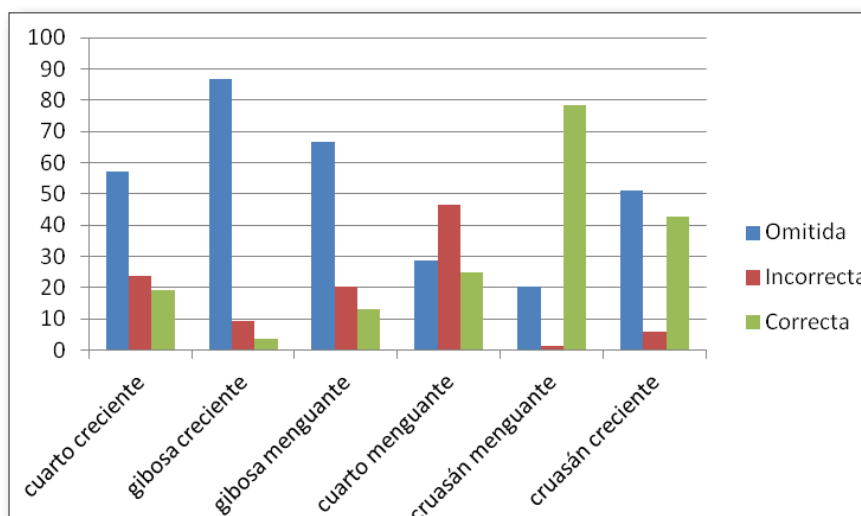


Fig. 1. Porcentajes de formas omitidas, incorrectas y correctas para las fases de la Luna en el cuestionario individual previo (N=84).

En los diarios de observación (Figura 2), los resultados son mejores que en el cuestionario individual previo; pero las omisiones y las formas incorrectas siguen siendo numerosas. Las formas que en mayor medida se dibujan y además bien son los cruasanes.

En cuanto a los cuartos, destacan por el alto porcentaje en que los han omitido (38.2% de media), los han dibujado bien en una media de 39.4% (60% de los que han dibujado cuartos). En el caso del cuarto menguante, además, sólo 43 personas (prácticamente la mitad de los estudiantes) podía verlo dado el horario escogido para la observación. De todas formas, los porcentajes se han calculado teniendo en cuenta este hecho, son porcentajes respecto a las posibilidades reales.

Las gibosas, especialmente la creciente, que es la primera que observan, son las que presentan mayor porcentaje de errores (18.4% del total, 23.7% de las dibujadas).

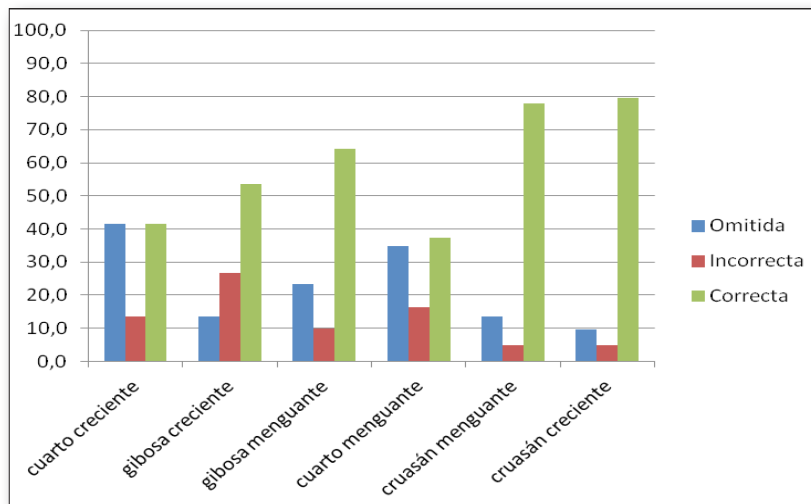


Fig. 2. Porcentajes de formas omitidas, incorrectas y correctas para las fases de la Luna en el diario de observación individual (N=83).

En la primera actividad grupal tras la observación destacan también numerosas omisiones y algunos errores, pero hay que tener en cuenta que esta actividad tenía un enunciado más ambiguo y que no se les pedía explícitamente que dibujaran todas las fases de la Luna.

En la segunda actividad grupal (Figura 3) los resultados son mejores y hay contadas omisiones. Son los cuartos los que peores resultados siguen presentando (25% de incorrectas). La única forma que todos dibujaron bien es el cruasán menguante.

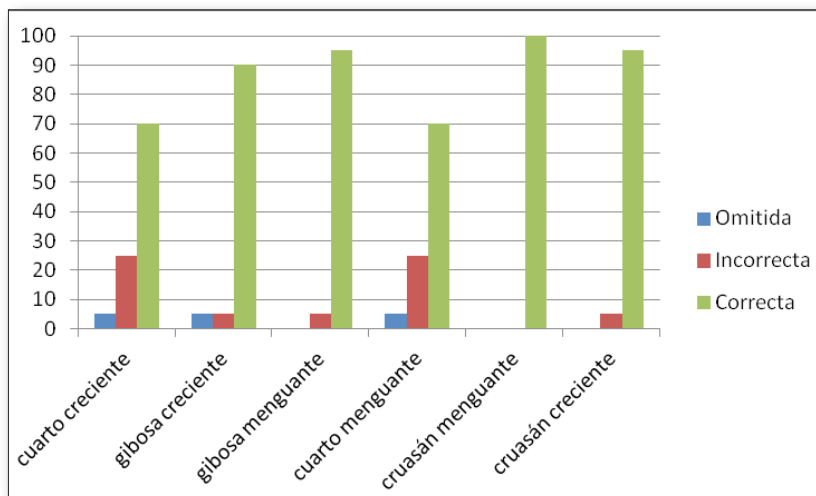


Figura 3. Porcentajes de formas omitidas, incorrectas y correctas para las fases de la Luna en la actividad grupal de la segunda sesión (N=20).

En el cuestionario individual posterior a la intervención (Figura 4), la media de respuestas correctas es de 87.2%. Las gibosas son las formas que muestran un mayor porcentaje de errores (8.5% del total, 10.6% de las dibujadas), seguidas de los cuartos (5.2% del total, 5.3% de las dibujadas) y los cruasanes (2% del total, 2.2% de las dibujadas).

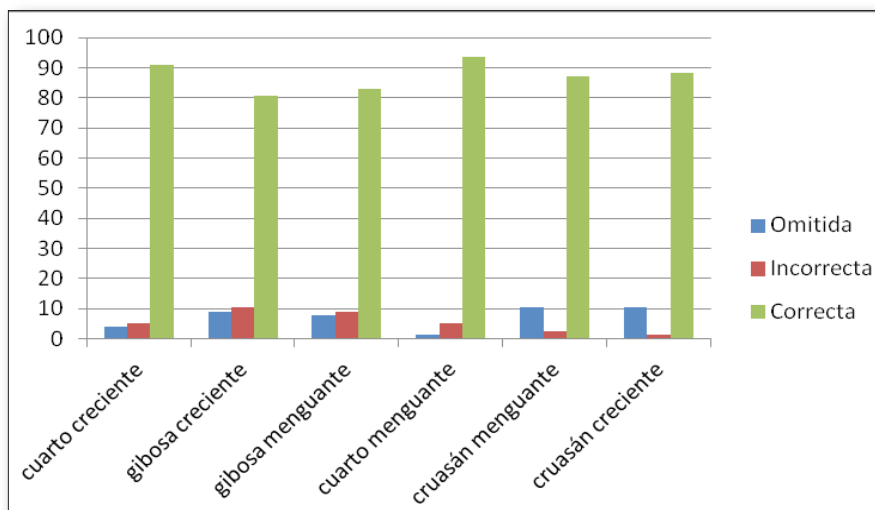


Figura 4. Porcentajes de formas omitidas, incorrectas y correctas para las fases de la Luna en el cuestionario individual posterior (N=76).

CONCLUSIONES

En este trabajo se han analizado las representaciones gráficas que realiza un grupo de estudiantes de Magisterio sobre las fases de la Luna, contenido que deberá enseñar en el segundo ciclo de la Educación Primaria (MEC, 2006). Los datos en que se basa son de diferentes momentos de la secuencia en que tomaron parte. La situación de partida muestra numerosas deficiencias: ninguna persona dibuja bien las 6 formas analizadas y sólo el cruasán menguante muestra resultados aceptables. Como han señalado otros autores anteriormente, esto se debe a las influencias sociales y culturales, ya que tanto en los medios como en la literatura, se trata de la representación más habitual de la Luna.

La mejoría tras participar en la secuencia de tipo indagativo es notable; sin embargo, queda claro que parte de este grupo de futuras/os profesoras/es de Educación Primaria sigue teniendo dificultades para comprender el contenido científico implicado.

En cuanto a los distintos momentos del proceso, los datos muestran que si bien hay un cambio notable tras realizar la observación, la fase de discusión en grupo resulta clave, ya que no es hasta la segunda sesión, después de discutir sus datos, buscar patrones y posibles explicaciones, que los resultados mejoran de forma importante. Esto apoyaría la visión de Driver et al. (1994), que indicaban que la idea del constructivismo como algo personal que únicamente requiere que los estudiantes investiguen la realidad presenta carencias, y postulaban que es necesario adoptar también las ideas del constructivismo social.

Se podría pensar que la investigación de la realidad que hace el alumnado es bastante simple en la parte de toma de datos: se trata de dibujar lo que se ve y se trata de una forma simple. No se trata de la observación de un árbol o un ave que puede requerir muchos matices. Se podría pensar que sólo con ver la realidad el alumnado debería poder conocer el contenido más sencillo implicado en el fenómeno de las fases de la Luna: cuáles son y qué formas adopta la Luna. Sin embargo, incluso esta parte ha resultado ser una tarea que presenta dificultades para el alumnado.

Como profesoras/es nos planteamos que deberíamos tener en cuenta las dificultades del alumnado incluso para realizar sencillas tareas de observación y tratar de ayudarles durante las mismas, en futuras actividades de este tipo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad del País Vasco UPV/EHU (EHU12/10).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bell, R. L. y Trundle, K. C. (2008). The use of a computer simulation to promote scientific conceptions of Moon phases. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (3), 346–372.
- Brown, J. S., Collins, A. y Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32–42.
- COSCE (2011). *Informe ENCIENDE. Enseñanza de las ciencias en España*. Último acceso el 10 de octubre de 2011, desde http://www.cosce.org/pdf/Informe_ENCIENDE.pdf
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. y Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.
- Martínez Peña, M. B. y Gil Quílez, M. J. (2001). The importance of images in astronomy education. *International Journal of Science Education*, 23 (11), 1125- 1135.
- MEC (2006). *REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria*.
- Mulholland, J. y Ginns, I. (2008). College MOON Project Australia: Preservice teachers learning about the Moon's phases. *Research in Science Education*, 38, 385-399.
- Osborne, J. y Dillon, J. (2008). *Science Education in Europe: Critical Reflections. A Report to the Nuffield Foundation*. The Nuffield Foundation: Londres.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K. y Christopher, J. E. (2002). Preservice elementary teachers' conceptions of moon phases before and after instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (7), 633–658.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K. y Christopher, J. E. (2006). Preservice elementary teachers' knowledge of observable moon phases and pattern of changes in phases. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 87–101.
- Uskola, A. (2012, Septiembre). Comunicación presentada en el XXV Encuentro en Didáctica de las Ciencias experimentales. Santiago de Compostela, España.